

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan yang terjadi di dalam pembuluh arteri ketika darah dipompa oleh jantung ke seluruh anggota tubuh.⁵³ Tekanan darah dipengaruhi oleh volume darah dan elastisitas pembuluh darah. Tekanan sistolik berhubungan dengan besarnya curah jantung sedangkan tekanan diastolik berhubungan dengan tekanan perifer. Aktifitas pompa jantung berlangsung dengan cara mengadakan kontraksi dan relaksasi sehingga dapat menimbulkan perubahan tekanan darah di dalam sistem sirkulasi.²

Tekanan darah ini sangat penting dalam sirkulasi darah dan selalu diperlukan untuk daya dorong mengalirnya darah di dalam arteri, arteriola, kapiler dan sistem vena, sehingga terbentuklah suatu aliran darah yang menetap. Keseimbangan antara curah jantung dan resistensi vaskuler perifer berperan penting dalam pengaturan tekanan darah normal.^{40,54}

Tekanan darah biasanya diukur dengan manometer air raksa dalam satuan millimeter air raksa (mmHg). Seseorang yang mengukur tekanan darah harus sudah terbiasa dengan prosedur penentuan tekanan darah secara praktis, karena pembacaan yang tidak benar akibat pengukuran yang tidak benar dapat menyebabkan pembacaan yang salah, pengobatan yang tidak diperlukan, penanganan yang salah.⁵⁴

Dalam pengukuran tekanan darah ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:⁵⁵

1. Pengukuran tekanan darah boleh dilaksanakan pada posisi duduk ataupun berbaring. Namun yang penting, lengan tangan harus dapat diletakkan dengan santai.
2. Pengukuran tekanan darah dalam posisi duduk, akan memberikan angka yang agak lebih tinggi dibandingkan dengan posisi berbaring meskipun selisihnya relatif kecil.
3. Tekanan darah juga dipengaruhi kondisi saat pengukuran. Pada orang yang bangun tidur, akan didapatkan tekanan darah paling rendah. Tekanan darah yang diukur setelah berjalan kaki atau aktifitas fisik lain akan memberi angka yang lebih tinggi. Di samping itu, juga tidak boleh merokok atau minum kopi karena merokok atau minum kopi akan menyebabkan tekanan darah sedikit naik.
4. Pada pemeriksaan kesehatan, sebaiknya tekanan darah diukur 2 atau 3 kali berturut-turut, dan pada detakan yang terdengar tegas pertama kali mulai dihitung. Jika hasilnya berbeda maka nilai yang dipakai adalah nilai yang terendah.
5. Ukuran manset harus sesuai dengan lingkaran lengan. Bagian yang mengembang harus melingkari 80% lengan dan mencakup dua pertiga panjang lengan atas.

Panduan *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) tahun 2011 merekomendasikan tekanan darah diukur pada kedua lengan dan

digunakan pembacaan yang lebih tinggi. Saran ini diperkuat oleh hasil meta analisis hubungan antara perbedaan tekanan darah sistolik lengan dengan kardiovaskular dimana perbedaan 15 mmHg atau lebih berhubungan dengan peningkatan kematian karena kardiovaskular.⁴

B. Hipertensi

1. Definisi

Hipertensi adalah suatu peningkatan tekanan darah di dalam arteri dimana seseorang mempunyai tekanan darah sistol (*Sistolic Blood Pressure*) lebih atau sama dengan 140 mmHg atau tekanan darah diastol (*Diastolic Blood Pressure*) lebih atau sama dengan 90 mmHg atau keduanya.¹

2. Klasifikasi

Berdasarkan faktor penyebab, hipertensi dibedakan menjadi hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer merupakan suatu kondisi tekanan darah tinggi yang tidak diketahui penyebabnya dan sebagian besar sebagai hasil interaksi antara gaya hidup dan faktor genetik. Sebaliknya, hipertensi sekunder merupakan suatu kondisi tekanan darah tinggi yang tidak ada riwayat pada keluarga dan sudah diketahui dengan jelas penyebabnya seperti hipertensi karena penyakit ginjal atau endokrin, penggunaan estrogen atau kontrasepsi oral, hipertensi yang berhubungan dengan kehamilan dan lain-lain.^{2,3,4}

Berdasarkan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik hipertensi diklasifikasikan menurut *The Seventh Report of The Joint National (JNC-VII)* sebagai berikut :¹¹

Tabel 2.1. Klasifikasi Tekanan Darah Menurut JNC VII

Klasifikasi	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Pre Hipertensi	120 – 139	80 – 89
Hipertensi derajat I	140 – 159	90 – 99
Hipertensi derajat II	> 160	> 100

3. Epidemiologi

Hipertensi dijuluki “*the silent killer*” karena kedatangannya yang tidak terduga dan sering tidak menimbulkan gejala sehingga pengobatannya seringkali terlambat dan penderita hipertensi baru mengetahuinya setelah penyakit ini mengakibatkan berbagai komplikasi.^{5,56}

Jumlah orang yang terkena hipertensi diprediksi akan meningkat di semua wilayah di dunia dari tahun 2000 sampai 2025 dengan peningkatan prevalensi sekitar 10%.⁴ Hipertensi pada tahun 2010 telah menjadi penyumbang utama kematian terbesar di seluruh dunia. *Global Burden of Disease* menunjukkan peningkatan tekanan darah sistolik > 115 mmHg terus menjadi penyumbang utama terbesar beban penyakit dan kematian secara global dengan angka kematian mencapai 9,4 juta setiap tahun yang sebagian besar dihubungkan dengan stroke (51%) dan penyakit jantung koroner (45%).^{4,12} Menurut WHO dan ISH, di seluruh dunia saat ini

terdapat 600 juta penderita hipertensi dan terus meningkat dimana 3 juta di antaranya meninggal setiap tahun.^{1,11}

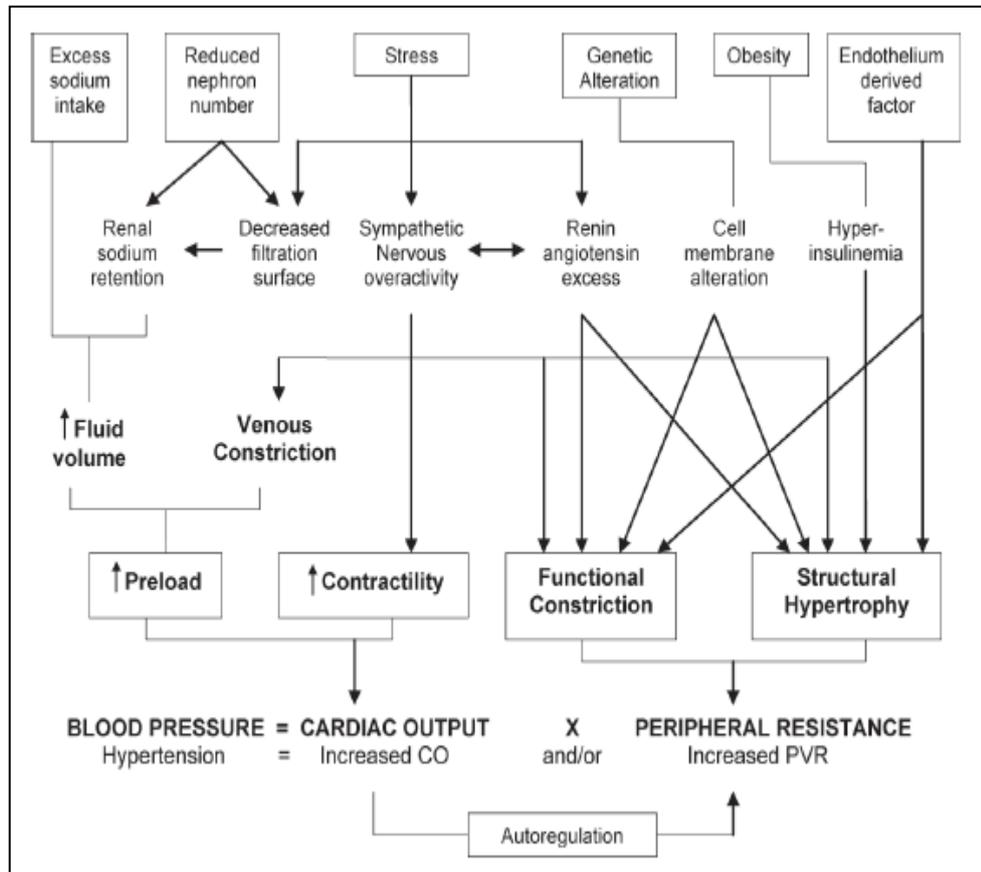
Berdasarkan laporan WHO, 50% penderita hipertensi yang diketahui 25% diantaranya mendapatkan pengobatan, tetapi hanya 12,5% yang diobati dengan baik. Angka ini terus meningkat setiap tahun. WHO memprediksi pada tahun 2025 sekitar 29% orang dewasa di seluruh dunia menderita hipertensi.¹⁶ Prevalensi hipertensi pada orang dewasa adalah 6–15% dimana 90% merupakan hipertensi primer. Sedangkan hipertensi sekunder diperkirakan 5-10% disebabkan oleh penyakit ginjal, 1-2% disebabkan oleh kelainan hormonal atau pemakaian obat tertentu misalnya pil KB.^{17,19}

Prevalensi hipertensi di Indonesia yang didapat melalui pengukuran pada umur 18 tahun sebesar 25,8%. Berdasarkan pengukuran tekanan darah, prevalensi hipertensi di Indonesia adalah 32,2%, sedangkan prevalensi hipertensi berdasarkan diagnosis oleh tenaga kesehatan dan atau riwayat minum obat hanya 7,8% atau hanya 24,2% dari kasus hipertensi di masyarakat. Prevalensi nasional sebesar 5,3 persen (laki-laki 6,0% dan perempuan 4,7%), pedesaan (5,6%) lebih tinggi dari perkotaan (5,1%).¹⁹

4. Patogenesis

Tingkat tekanan darah merupakan suatu sifat kompleks yang ditentukan oleh interaksi berbagai faktor genetik, lingkungan dan demografik yang mempengaruhi dua variabel hemodinamik: curah jantung dan resistansi perifer. Total curah jantung dipengaruhi oleh volume darah, sementara volume darah sangat bergantung pada homeostasis natrium. Resistansi

perifer total terutama ditentukan di tingkat arteriol dan bergantung pada efek pengaruh saraf dan hormon.



Gambar 2.1. Beberapa Faktor yang Terlibat dalam Kontrol Tekanan Darah⁵⁸

Hipertensi terjadi dikarenakan dominasi 4 peran faktor yaitu peran volume intravaskular, peran kendali saraf otonom, peran renin angiotensin aldosteron (RAA), dan peran dinding vaskular pembuluh darah.

a. Peran volume intravaskular

Hipertensi adalah hasil interaksi antara *cardiac output* (CO) atau curah jantung (CJ) dan *total peripheral resisten* (TPR) yang masing-masing dipengaruhi oleh beberapa faktor (Gambar 2.1). Volume

intravaskular merupakan determinan utama untuk kestabilan tekanan darah tergantung kondisi TPR apakah dalam posisi vasodilatasi atau vasokonstriksi. Peningkatan asupan natrium akan menyebabkan ginjal merespon ekskresi garam agar keluar bersama urin. Akan tetapi, apabila upaya ekskresi melebihi ambang kemampuan ginjal maka ginjal akan menahan sehingga volume intravaskular meningkat.

b. Peran kendali saraf simpatis

Saraf simpatis akan menstimulasi saraf visceral termasuk ginjal melalui neurotransmitter (katekolamin, epinefrin maupun dopamin). Aktivitas saraf simpatis terjadi karena berbagai faktor, misalnya stres, kebiasaan merokok dan lain-lain sehingga akan meningkatkan denyut jantung lalu diikuti kenaikan curah jantung.

c. Peran sistem renin angiotensin aldosteron (RAA)

Proses pembentukan renin dimulai dari pembentukan angiotensinogen di dalam hati yang akan diubah menjadi angiotensin I (AT I) lalu diubah lagi menjadi angiotensin II (AT II) oleh enzim ACE dan pada akhirnya AT II akan mempengaruhi vasokonstriksi pembuluh darah. Angiotensin II meningkatkan tekanan darah dengan meningkatkan tahanan perifer (efek langsung pada sel otot polos vaskular) dan volume darah (AT II mempengaruhi kelenjar adrenal mengeluarkan hormon aldosteron yang berefek pada reabsorpsi natrium menjadi berlebihan sehingga mempengaruhi volume darah). AT II juga

mempengaruhi susunan saraf pusat dengan memacu saraf simpatis sehingga terjadi vasokonstriksi pembuluh darah.^{2,3,4,57,58}

d. Peran dinding vaskular pembuluh darah

Hipertensi dimulai dari disfungsi endotel kemudian berlanjut menjadi disfungsi vaskular, vaskular biologis berubah dan berakhir dengan kerusakan organ target. Faktor risiko yang tidak dikelola mengakibatkan hemodinamika tekanan darah semakin berubah sehingga dinding pembuluh darah semakin menebal sehingga menyebabkan peningkatan resistensi perifer yang tidak dapat pulih kembali.^{53,58}

5. Gejala klinis

Gejala hipertensi yang sering muncul adalah sakit kepala, penglihatan kabur, pusing atau migrain, epistaksis, rasa berat di tengkuk, sukar tidur, suka marah, telinga berdengung. Gejala-gejala tersebut dapat ditemukan sebagai gejala klinis hipertensi primer meskipun tidak jarang yang tanpa gejala. Pusing, cepat marah dan telinga berdengung merupakan gejala yang sering dijumpai selain sesak nafas.^{2,3}

Gejala lain yang disebabkan oleh komplikasi hipertensi seperti gangguan penglihatan, gangguan neurologi, gagal jantung dan gangguan fungsi ginjal tidak jarang dijumpai pada hipertensi berat. Gangguan serebral yang disebabkan oleh hipertensi dapat berupa kejang, gangguan kesadaran bahkan sampai koma.²

6. Diagnosis

Pemeriksaan pasien hipertensi memiliki tujuan, yaitu untuk menilai gaya hidup dan faktor risiko kardiovaskular lainnya atau bersamaan gangguan yang mungkin mempengaruhi prognosis dan pedoman pengobatan, untuk mengetahui penyebab tekanan darah tinggi, untuk menilai ada atau tidaknya kerusakan target organ dan penyakit kardiovaskular.⁶⁰

Pemeriksaan pada hipertensi menurut terdiri atas:⁶¹

a. Riwayat penyakit :

- 1) Lama dan klasifikasi hipertensi
- 2) Pola hidup
- 3) Faktor-faktor risiko kelainan kardiovaskular
- 4) Riwayat penyakit kardiovaskular
- 5) Gejala-gejala yang menyertai hipertensi
- 6) Target organ yang rusak
- 7) Obat-obatan yang sedang atau pernah digunakan

b. Pemeriksaan fisik

- 1) Tekanan darah minimal 2 kali selang dua menit
- 2) Periksa tekanan darah lengan kontra lateral
- 3) Tinggi badan dan berat badan
- 4) Pemeriksaan funduskopi
- 5) Pemeriksaan leher, jantung, abdomen dan ekstremitas
- 6) Refleks saraf

c. Pemeriksaan laboratorium

- 1) Urinalisa
- 2) Darah : platelet, fibrinogen
- 3) Biokimia : potassium, sodium, creatinin, GDS, lipid profil, asam urat

d. Pemeriksaan tambahan

- 1) Foto rontgen dada
- 2) Mikroalbuminuria
- 3) Ekokardiografi

Tekanan darah setiap orang sangat bervariasi. Pengukuran tunggal yang akurat adalah awal yang baik tetapi tidak cukup. Ukur tekanan darah dua kali dan ambil rata-ratanya. Hipertensi didiagnosis jika rata-rata sekurang-kurangnya 2 pembacaan per kunjungan diperoleh dari masing-masing 3 kali pertemuan selama 2 sampai 4 minggu diperoleh tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau 90 mmHg untuk diastolik. Menurut JNC-VII, hipertensi stadium 1 bila tekanan darah sistolik 140 sampai 159 mmHg atau tekanan darah diastolik 90 sampai 99 mmHg.⁶²

7. Komplikasi

Telah dicatat bahwa hipertensi yang tidak diobati berkaitan dengan pemendekan umur 10 sampai 20 tahun, biasanya berkaitan dengan beratnya penyakit sekalipun seseorang dengan penyakit yang relatif ringan, yaitu tanpa kerusakan yang nyata pada organ dalam jika dibiarkan tidak diobati selama 7 sampai 10 tahun mempunyai risiko tinggi untuk mendapatkan komplikasi-komplikasi yang signifikan.⁷ Hampir 30% akan memperlihatkan

komplikasi aterosklerosis dan lebih dari 50% akan mendapat kerusakan pada organ dalam yang berhubungan dengan hipertensi itu sendiri, misalnya kardiomegali, payah jantung kongestif, retinopati, serangan serebrovaskuler dan atau insufisiensi ginjal. Maka sekalipun dalam bentuk-bentuk ringan, hipertensi adalah suatu penyakit yang letal progresif, bila dibiarkan tanpa diobati.⁵⁹

Hipertensi dapat menimbulkan kelemahan dan kerusakan fungsi organ vital tubuh, baik secara langsung maupun tidak langsung yang bisa mengenai jantung, otak, ginjal, arteri perifer, dan mata yang berakibat kecacatan bahkan kematian.^{1,9-11} Beberapa penelitian mengatakan bahwa kerusakan organ-organ tersebut dapat melalui akibat langsung dari kenaikan tekanan darah pada organ atau karena efek tidak langsung, antara lain adanya auto antibodi terhadap reseptor AT1 angiotensin II, stres oksidatif, *down regulation* dari ekspresi *nitric oxide synthase*, dan lain-lain. Penelitian lain juga membuktikan bahwa makanan tinggi garam dan sensitivitas terhadap garam berperan besar dalam timbulnya kerusakan organ target, misalnya kerusakan pembuluh darah akibat meningkatnya ekspresi *transforming growth factor-β* (TGF-β).⁶³

8. Tata laksana

Informasi terbaru beberapa tahun terakhir mengenai rekomendasi manajemen non farmakologis pada hipertensi adalah modifikasi diet dan gaya hidup. *American Heart Association* (AHA) mengulas bahwa residu asupan garam yang kuat berkaitan dengan efek kesehatan yang merugikan

sehingga tidak diperlukan rekomendasi terkini untuk mengurangi asupan garam. Tabel 2.2 menunjukkan beberapa rekomendasi diet dan gaya hidup dari *American Society of Hypertension* (ASH), *European Society of Hypertension* (ESH) atau *European Society of Cardiology* (ESC) dan *British Hypertension Society* (BHS).⁴

Tabel 2.2. Rekomendasi Non Farmakologi Penurunan Tekanan Darah

Rekomendasi	ASH/ISH 2014	ESH/ESC 2013	BHS IV 2004
Penurunan berat badan	Ya	Ya	Ya
Pengurangan asupan garam	Ya	Ya	Ya
Peningkatan konsumsi buah dan sayur	Ya	Ya	Ya
Peningkatan makanan rendah kalori	Tidak disebutkan	Ya	Ya
Aktivitas fisik (ketahanan, resistensi dinamis dan isometrik)	Ya	Ya	Ya
Pengurangan alkohol	Ya	Ya	Ya
Pengurangan asupan lemak jenuh dan kolesterol	Tidak disebutkan	Ya	Ya
Konsumsi ikan secara rutin	Tidak disebutkan	Ya	Tidak disebutkan

Tabel 2.3 merupakan tabel tata laksana hipertensi menurut JNC-VII dimana diklasifikasikan berdasarkan tingkatan hipertensi.¹¹

Tabel 2.3. Tata Laksana Hipertensi Menurut JNC VII

Klasifikasi	Perbaikan Pola Hidup	Terapi Obat Awal	
		Tanpa indikasi yang memaksa	Dengan indikasi yang memaksa
Normal	Dianjurkan ya	-	-

Pre hipertensi	Ya	Tidak ada indikasi	Obat-obatan
Hipertensi <i>Grade I</i>	Ya	Diuretika jenis Thiazide untuk sebagian besar kasus dapat dipertimbangkan ACEI, ARB, BB, CCB, atau kombinasi	Obat-obatan untuk indikasi yang memaksa obat antihipertensi lain (diuretika, ACEI, ARB, BB, CCB) sesuai kebutuhan
Hipertensi <i>Grade II</i>	Ya	Kombinasi 2 obat untuk sebagian besar kasus umumnya diuretika jenis Thiazide dan ACEI atau ARB atau BB atau CCB	-

9. Pencegahan

Modifikasi gaya hidup merupakan upaya untuk mengurangi tekanan darah, mencegah atau memperlambat insiden dari hipertensi, meningkatkan efikasi obat antihipertensi, dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular.² Pelaksanaan gaya hidup yang positif mempengaruhi tekanan darah memiliki implikasi baik untuk pencegahan hipertensi. Promosi kesehatan modifikasi gaya hidup direkomendasikan untuk individu dengan pra-hipertensi dan sebagai tambahan terhadap terapi obat pada individu hipertensi. Intervensi ini untuk risiko penyakit jantung secara keseluruhan. Meskipun dampak intervensi gaya hidup pada tekanan darah akan lebih terlihat pada orang dengan hipertensi, dalam percobaan jangka pendek, penurunan berat badan dan pengurangan NaCl diet juga telah ditunjukkan untuk mencegah perkembangan hipertensi. Pada penderita hipertensi, bahkan jika intervensi

tersebut tidak menghasilkan penurunan tekanan darah yang cukup untuk menghindari terapi obat, jumlah obat atau dosis yang dibutuhkan untuk mengontrol tekanan darah dapat dikurangi.

Modifikasi diet yang efektif menurunkan tekanan darah adalah mengurangi berat badan, mengurangi asupan NaCl, meningkatkan asupan kalium, mengurangi konsumsi alkohol, dan pola diet yang sehat secara keseluruhan.⁶² Rata-rata penurunan tekanan darah 6,3/3,1 mmHg diobservasi setelah penurunan berat badan sebanyak 9,2 kg. Berolah raga teratur selama 30 menit seperti berjalan, 6-7 perhari dalam seminggu, dapat menurunkan tekanan darah. Ada variabilitas individu dalam hal sensitivitas tekanan darah terhadap NaCl dan variabilitas ini mungkin memiliki dasar genetik. Berdasarkan hasil meta analisis, menurunkan tekanan darah dengan membatasi asupan setiap hari untuk 4,4-7,4 g NaCl menyebabkan penurunan tekanan darah 3.7-4.9/0.9-2.9 mmHg pada hipertensi. Begitu pula dengan DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) meliputi diet kaya akan buah-buahan, sayuran, dan makanan rendah lemak efektif dalam menurunkan tekanan darah.^{60,63}

Tabel 2.4. Modifikasi Gaya Hidup Untuk Mencegah Hipertensi⁶⁰

Modifikasi	Rekomendasi	Penurunan Potensial Tekanan Darah Sistolik
Diet natrium	Membatasi diet natrium tidak lebih dari 2400 mg/hari atau 100 meq/hari	2 – 8 mmHg
Penurunan berat badan	Menjaga berat badan normal sesuai dengan IMT	5 – 20 mmHg per 10 kg penurunan berat badan
Olahraga aerobik	Olahraga aerobik secara	4 – 9 mmHg

	teratur selama 30 menit latihan sehari-hari dalam seminggu. Disarankan berjalan-jalan 1 mil per hari di atas tingkat aktivitas saat ini	
Diet DASH	Diet yang kaya akan buah-buahan, sayuran dan mengurangi lemak jenuh dan total	4 – 14 mmHg
Membatasi konsumsi alkohol	Pria ≤ 2 minum per hari, wanita ≤ 1 minum per hari	2 – 4 mmHg

C. Multi Faktorial Hipertensi

Hipertensi primer adalah penyakit multi faktorial yang timbul terutama karena interaksi faktor-faktor risiko tertentu. Telah banyak diketahui bahwa kesulitan utama untuk menyingkap penyebab hipertensi primer adalah banyaknya faktor yang terlibat, baik internal maupun eksternal.⁵⁸ Faktor-faktor yang mendorong timbulnya kenaikan tekanan darah adalah faktor seperti diet dan asupan garam, stres, ras, obesitas, merokok, genetis, sistem saraf simpatis (tonus simpatis dan variasi diurnal), keseimbangan modulator vasodilatasi dan vasokonstriksi, serta pengaruh sistem otonom setempat yang berperan pada sistem renin, angiotensin dan aldosteron.

Faktor utama yang berperan dalam patofisiologi adalah faktor genetik (sekitar 30%) karena tekanan darah bersifat diwariskan dan peningkatan faktor lingkungan utama penentu hipertensi seperti kelebihan asupan garam, kalori, alkohol dan stres.^{4,30} Faktor risiko hipertensi dalam 2 kelompok besar yaitu faktor yang tidak dapat diubah (meliputi keturunan, umur dan jenis kelamin) dan

faktor yang dapat diubah (meliputi obesitas, konsumsi garam, konsumsi alkohol, aktivitas fisik, stres dan merokok).^{27,33}

1. Faktor Risiko Yang Tidak Dapat Diubah

a. Genetik

Tekanan darah adalah sifat yang diwariskan dimana sekitar 30% perbedaan tekanan darah berhubungan dengan faktor genetik.⁴ Polimorfisme kandidat gen secara genetik menentukan terjadinya hipertensi primer. Salah satu polimorfisme yang berhubungan dengan hipertensi adalah gen *CYP11B2* varian *T(-344)C* sebagai gen penyandi *aldosterone synthase*.⁶⁴ Kemajuan dalam bidang genetika pada tekanan darah menunjukkan individu dengan lokus genetik memiliki pengaruh yang kecil (kurang dari 1,0 mmHg sistolik dan 0,5 mmHg diastolik. Studi genetik sekarang telah mengidentifikasi lebih dari 65 lokus yang mempengaruhi tekanan darah. Penemuan sejauh ini hanya menjelaskan 3% pewarisan tekanan darah.⁴

Riwayat keluarga dekat yang menderita hipertensi ikut meningkatkan risiko hipertensi terutama hipertensi primer. Pada 70-80% kasus hipertensi primer didapatkan riwayat hipertensi dalam keluarga meskipun hal ini belum dapat memastikan diagnosis. Jika ada riwayat hipertensi pada kedua orang tua, maka dugaan hipertensi primer lebih besar.^{2,64} Hasil penelitian tahun 2013 menunjukkan bahwa pada individu dengan genotip homozigot TT mengalami hipertensi 3 kali lebih besar daripada genotip heterozigot TC pada wilayah pantai maupun pegunungan.⁶⁵ Riwayat keluarga dengan

hipertensi memberikan kontribusi 4 kali lebih besar untuk terjadinya hipertensi.³⁴ Seseorang dengan kedua orang tua menderita hipertensi akan memiliki 50-70% kemungkinan untuk menderita hipertensi. Keluarga yang memiliki hipertensi dan penyakit jantung meningkatkan risiko hipertensi 2–5 kali lipat.^{62,64}

b. Jenis kelamin

Laki-laki mempunyai risiko lebih besar untuk menderita hipertensi dari perempuan.⁶⁶ Hasil penelitian menunjukkan bahwa laki-laki 1,4 kali lebih berisiko hipertensi daripada perempuan.⁶⁷ Aktivitas plasma renin (kadar prorenin dan renin) laki-laki biasanya lebih tinggi daripada perempuan yang akan berpengaruh pada sintesis AT II dalam sistem renin angiotensin. Dalam sebuah percobaan pada beberapa jenis hewan (kelinci, anjing dan tikus) AT II yang diinduksikan menyebabkan hipertensi pada jenis kelamin jantan dibandingkan dengan betina normotensif.⁶⁸

Salah satu temuan terbaru yang paling penting oleh Quan dkk adalah testosteron dapat secara langsung merangsang reabsorpsi natrium melalui tubulus proksimal ginjal. Androgen reseptor terlokalisir ke tubulus proksimal ginjal dapat mempengaruhi sintesis komponen *Renin Angiotensin System* (RAS) sehingga menyebabkan peningkatan produksi Ang II di ginjal dan dengan demikian mempengaruhi tekanan darah. Salah satu mekanisme yang bisa digunakan adalah melalui efeknya pada produksi vasokonstriktor.^{69,70}

Hipertensi pada laki-laki juga dipicu oleh faktor pekerjaan yang diduga berkaitan dengan gaya hidup dan status sosial. Mereka yang berpendidikan rendah berkaitan dengan rendahnya kesadaran untuk berperilaku hidup sehat dan rendahnya akses terhadap sarana pelayanan kesehatan. Sedangkan masalah pekerjaan diduga berkaitan dengan masalah psikologis yang berkaitan dengan lingkungan pekerjaan.^{18,58} Pekerjaan dapat menyebabkan stres yang akan menstimulasi susunan saraf otonom dengan meningkatkan aktivitas saraf simpatis sehingga akan meningkatkan denyut jantung diikuti kenaikan curah jantung.⁴

c. Umur

Hipertensi sebagian besar muncul pada usia tengah atau lanjut sebagai akibat dari faktor genetik dan gaya hidup.⁴ Kenaikan tekanan darah rata-rata dengan naiknya umur praktis ditemui pada hampir tiap survei. Pada golongan umur dibawah 40 tahun, angka prevalensi hipertensi yang ditemukan pada umumnya masih di bawah 10%, tetapi di atas usia 50 tahun angka ini mencapai 20% atau lebih. Elastisitas pembuluh darah yang berkurang dan aterosklerosis merupakan faktor hipertensi pada usia tua.⁶⁸ Risiko penyakit kardiovaskular dimulai pada tekanan darah 115/75 mmHg, meningkat dua kali dengan tiap kenaikan 20/10 mmHg.² Menurut hasil penelitian Harianto tahun 2011 diperoleh umur > 42 tahun merupakan faktor dominan yang berpengaruh terhadap hipertensi.³¹

2. Faktor Risiko Yang Dapat Diubah

a. Obesitas

Obesitas atau kegemukan dapat disebabkan oleh faktor genetik, faktor perilaku (kebiasaan makan dan aktivitas fisik), konsumsi obat-obatan golongan steroid dan faktor sosial ekonomi. Konsumsi makanan yang berlebih dan tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup untuk membakar kelebihan energi, lambat laun energi tersebut akan diubah menjadi lemak dan ditimbun di dalam sel lemak di bawah kulit.⁷¹

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan metode pengukuran tingkat obesitas pada orang dewasa di bawah 70 tahun yang paling praktis dan yang paling sering digunakan. Klasifikasi IMT bagi masyarakat Indonesia adalah sebagai berikut :

Tabel 2.5. Kategori Ambang Batas IMT untuk Orang Dewasa Indonesia

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)	Kategori
Kurus	< 17	Kekurangan BB tingkat berat
	17 – 18,5	Kekurangan BB tingkat ringan
Normal	> 18,5 – 25	Normal
Gemuk	> 25 – 27	Kelebihan BB tingkat ringan
Obesitas	> 27	Kelebihan BB tingkat berat

Obesitas dapat meningkatkan kolesterol di dalam tubuh yang memicu terjadinya aterosklerosis sehingga pembuluh darah menyempit dan akan meningkatkan tahanan perifer pembuluh darah. Obesitas merupakan ciri dari populasi penderita hipertensi. Penderita hipertensi dengan obesitas akan memiliki curah jantung dan sirkulasi volume darah lebih tinggi daripada yang tidak obesitas. Makin besar massa tubuh, semakin banyak pula darah yang dibutuhkan untuk memasok oksigen dan makanan ke

jaringan tubuh sehingga akan memberikan tekanan lebih besar pada dinding arteri.^{72,73} Hasil penelitian Sugiharto menunjukkan obesitas berisiko 4 kali lebih besar terjadinya hipertensi.³⁴ Hasil penelitian lainnya, obesitas dan kegemukan menyumbang risiko 3,5 kali lebih besar terhadap hipertensi.²⁷

b. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang mengeluarkan energi. Aktivitas fisik terdiri dari aktivitas selama bekerja, tidur dan pada waktu senggang. Setiap orang melakukan aktivitas fisik dan bervariasi antara individu satu dengan yang lain bergantung gaya hidup dan faktor lainnya. Latihan fisik merupakan bagian dari aktivitas fisik. Latihan fisik adalah aktivitas fisik yang terencana, terstruktur dan dilakukan berulang-ulang dengan tujuan meningkatkan kesegaran jasmani. Dalam hal ini contoh latihan fisik adalah olahraga.^{56,74}

Aktivitas fisik yang senantiasa aktif dan teratur akan menyebabkan pembuluh darah cenderung lebih elastis sehingga akan mengurangi tahanan perifer.⁵⁷ Aliran darah yang meningkat saat aktivitas fisik dapat menjaga *endotel* (lapisan dinding) pembuluh darah arteri dengan diproduksinya *nitrit oksida* (NO). NO akan merangsang pembentukan *endothelial derive relaxing factor* (EDRF) yang berfungsi vasodilatasi atau melebarkan arteri. Dalam keadaan kondisi istirahat aliran darah pada arteri koronaria berkisar 200 ml/menit (4% dari total curah jantung).^{56,71,75}

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan 4 ml/menit sudah dapat menghasilkan *nitrit oksida* (NO) untuk memperbaiki *endotel* arteri. Aktivitas fisik sedang (senam atau jalan kaki) dapat menyebabkan meningkatnya aliran darah sampai 350 ml/menit (naik 150 ml/menit). Hal ini sudah cukup untuk mencegah endotel dari proses *aterosklerosis*. Semua baru bisa efektif jika aktivitas fisik dilakukan minimal 30 menit.^{71,75}

c. Perilaku Sedentari

Perilaku sedentari adalah kebiasaan dalam kehidupan seseorang yang tidak banyak melakukan gerakan sehingga energi yang dikeluarkan sangat rendah ($\leq 1,5$ METs), dimana postur duduk dan berbaring adalah yang paling sering atau paling dominan dalam keseharian seperti kerja di depan komputer, membaca, menonton televisi, bermain *game* dan lain-lain tapi tidak termasuk waktu tidur.^{17,76,77}

Risked 2013 mencatat sebanyak 26% atau lebih sedikit dari seperempat penduduk Indonesia kurang aktif secara fisik. Berdasarkan pekerjaan, perilaku sedentari tertinggi pada pegawai 3-5,9 jam per hari sebesar 42,2%. Berdasarkan kelompok umur, perilaku sedentari < 3 jam per hari sebesar 3,9% pada kelompok umur > 10 tahun. Sedangkan sedentari > 6 jam per hari sebesar 24,1%. Keadaan ini diduga semakin meningkat di wilayah perkotaan dimana pendapatan masyarakatnya cenderung lebih besar, makanan serba instan dan aktivitas atau mobilitasnya banyak ditunjang kemudahan fasilitas namun tidak mendukung aktivitas tubuh yang sehat.^{17,76}

Peningkatan pendapatan ditambah dengan kemajuan teknologi dan segala sesuatu yang serba instan seperti saat ini pola hidup masyarakat pun berubah seperti penggunaan remote kontrol, komputer, lift dan tangga berjalan memudahkan semua kegiatan manusia.⁷⁶ Faktor-faktor perilaku sedentari antara lain :

1) Pekerjaan

Pekerjaan tertentu seperti programmer, pekerja/ pegawai kantor dan penulis membuat orang lebih banyak duduk di depan komputer.

2) Kesenangan

Kesenangan yang dimaksud adalah menonton tv, bermain *smartphone*, main *game* komputer atau konsol (Playstation, Xbox, Nintendo, dsb) membuat orang betah untuk duduk berjam-jam.

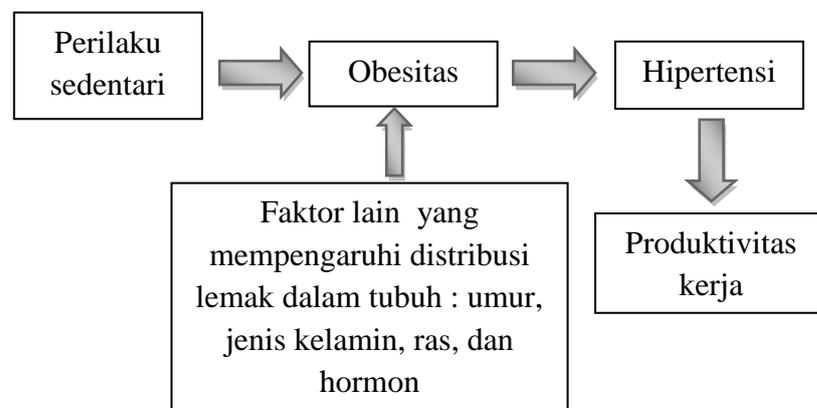
3) Fasilitas/ kemudahan

Pada beberapa tahun yang lalu, untuk menaiki gedung yang bertingkat orang menggunakan tangga. Sekarang banyak orang yang tinggal atau bekerja di gedung bertingkat tidak perlu menaiki tangga satu-persatu karena ada *lift*.

4) Kebiasaan

Kebiasaan yang dimaksud seperti orang pergi ke toko atau *mini market* hanya berjarak beberapa rumah dari tempat tinggalnya menggunakan mobil atau motor. Anak-anak pergi ke sekolah dengan diantar menggunakan kendaraan meskipun jaraknya dekat. Pekerjaan rumah tangga diserahkan kepada pembantu.⁷⁸

Gaya hidup duduk terus-menerus dalam bekerja (*sedentary*), jenis pekerjaan ditambah dengan adanya faktor lain, seperti merokok, pola makan yang tidak sehat berkaitan dengan obesitas dapat menyebabkan penyakit tidak menular atau penyakit degeneratif salah satunya adalah hipertensi. Hipertensi yang tidak terkontrol dalam jangka waktu yang lama berhubungan dengan produktivitas seseorang.^{76,79}



Gambar 2.2. Hubungan Perilaku Sedentari dengan Hipertensi⁷⁶

Otot seseorang yang kurang melakukan aktivitas fisik cenderung akan mengendor sehingga peredaran darah akan terhambat dan kerja jantung akan lebih berat. memiliki curah jantung yang lebih tinggi sehingga semakin besar pula oksigen yang dibutuhkan oleh sel-sel tubuh.⁷⁴ Bukti ilmiah dari berbagai sumber menunjukkan hubungan positif antara perilaku menetap dan kejadian hipertensi. Namun, tidak ada penelitian prospektif sebelumnya yang menguatkan hubungan potensial ini pada populasi orang dewasa.⁸⁰

Perilaku sedentari interaktif (penggunaan komputer dan mengemudi) tampaknya menjadi faktor risiko independen untuk kejadian hipertensi. Perilaku sedentari non-aktif (menonton televisi) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian hipertensi. Studi epidemiologi menilai hubungan antara perilaku sedentari dan tekanan darah dengan hasil yang tidak konsisten. Sebuah penelitian di Kanada menunjukkan asosiasi langsung antara perilaku sedentari yang diukur dengan menggabungkan jumlah waktu untuk menonton televisi, komputer game dan penggunaan internet dengan tingginya tekanan darah sistolik, meskipun ini tidak signifikan secara statistik.⁸⁰

Beberapa mekanisme dapat menjelaskan hubungan yang diamati. Pertama, perilaku sedentari dikaitkan dengan sindrom metabolisme secara keseluruhan dan tidak hanya untuk risiko hipertensi. Aktivitas seperti mengemudi dan penggunaan komputer bisa menyebabkan tekanan mental, yang pada gilirannya bisa, mengarah ke hipertensi. Namun, bukti epidemiologi tidak mendukung mekanisme ini. Penelitian Whitehall II menunjukkan bahwa reaksi pressor terhadap stres psikologis memberikan prediksi independen tekanan darah minimal saat tindak lanjut, meskipun pengukuran reaktivitas bukan indeks klinis tekanan darah yang berguna ke depannya.⁸¹

Kedua, perubahan sensitivitas refleksi baroreseptor. Tugas yang melibatkan interaksi (respon terhadap rangsangan eksternal) dan yang melibatkan elaborasi kognitif (aritmatika mental, memori, dan menghitung

tugas) berhubungan dengan penurunan sensitivitas refleksi baroreseptor. Perubahan pada pola pernapasan juga dapat memodifikasi sensitivitas refleksi baroreseptor. Pernapasan perut, terutama dihasilkan melalui kontraksi diafragma yang disarankan untuk mengurangi tingkat tekanan darah. Stres mental dapat menyebabkan otot perut berkontraksi dan pernapasan toraks (dengan pernapasan dangkal dan tingkat yang lebih cepat). Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat mempengaruhi keseimbangan saraf otonom dan akhirnya meningkatkan tekanan darah. Mekanisme yang terlibat bisa dihubungkan dengan sekresi adrenalin oleh kelenjar adrenalin atau bahkan sekresi renin, yang juga terhubung ke sistem pengaturan neurologis tekanan darah.⁸⁰

d. Konsumsi Garam

Natrium dan klorida adalah ion utama pada cairan ekstraseluler. Konsumsi garam dapur berlebihan dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi natrium di dalam cairan ekstraseluler. Meningkatnya volume cairan pada ekstraseluler dapat meningkatkan volume darah sehingga berdampak pada kenaikan tekanan darah.⁷¹

Garam merupakan faktor yang sangat penting dalam patofisiologi hipertensi. WHO dan organisasi kesehatan terkemuka lainnya merekomendasikan asupan garam harian 5 gram atau kurang.^{2,4} Asupan garam kurang dari 3 gram per hari menyebabkan prevalensi hipertensi yang rendah, sedangkan apabila asupan garam antara 5-15 gram per hari, prevalensi hipertensi meningkat menjadi 15-20%. Pengaruh asupan garam

terhadap timbulnya hipertensi terjadi melalui peningkatan volume plasma, curah jantung dan tekanan darah. Keadaan ini akan diikuti oleh peningkatan ekskresi kelebihan garam, sehingga kembali kepada keadaan hemodinamik yang normal. Pada penderita hipertensi esensial, mekanisme ini terganggu, disamping adanya faktor lain yang berpengaruh.²

Menurut hasil penelitian Mulyati pada tahun 2011 diperoleh hasil terdapat hubungan antara konsumsi garam natrium dengan hipertensi, dimana 93,7% responden yang mengkonsumsi garam natrium lebih menderita hipertensi.⁸² Demikian pula penelitian Qin Yu pada tahun 2014 menunjukkan bahwa konsumsi garam yang tinggi berhubungan dengan hipertensi.⁸³

e. Konsumsi Tinggi Lemak

Konsumsi lemak secara berlebihan dalam makanan terutama lemak jenuh yaitu lemak yang bersumber dari hewani dapat berisiko kegemukan atau kolesterol dalam darah yang berkaitan dengan kenaikan tekanan darah. Konsumsi yang dianjurkan pada orang dewasa adalah 20 – 30 % dari total kalori.³⁴ Hasil penelitian Sugiharto menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi lemak jenuh dengan hipertensi.

f. Konsumsi Alkohol

Alkohol dalam darah merangsang pelepasan adrenalin dan hormon-hormon lain yang membuat pembuluh darah menyempit atau menyebabkan penumpukan natrium dan air lebih banyak. Disebutkan bahwa 10% hipertensi pada jenis kelamin laki-laki diakibatkan langsung

oleh kelebihan konsumsi alkohol. Konsumsi alkohol yang berlebihan juga menyebabkan penurunan kadar kalsium dan magnesium.^{34,58}

Hasil penelitian Setyani tahun 2014 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi alkohol dengan hipertensi pada pekerja. Alkohol mempengaruhi tekanan darah karena berkurangnya baroreseptor di batang otak. Selain itu, alkohol menginduksi syaraf simpatis untuk mensekresi *corticotropin-releasing hormone* (CRH) yang selanjutnya akan mensekresi *adreno corticotropic hormone* (ACTH) yang menyebabkan vasokonstriksi sehingga denyut jantung akan meningkat.⁵⁰

g. Stres

Stres adalah suatu keadaan atau tekanan yang dialami oleh seseorang yang bisa disebabkan oleh lingkungan psikososial dan atau lingkungan kerja yang berpotensi merugikan.⁴³ Stres dapat bersifat fisik maupun mental yang menyebabkan ketegangan dalam kehidupan sehari-hari dapat merangsang kelenjar tiroid melepaskan hormon adrenalin dan memacu jantung berdenyut lebih cepat dan kuat sehingga tekanan darah akan meningkat.⁵⁵ Hubungan antara stres dengan hipertensi diduga melalui aktivasi saraf simpatik yang dapat meningkatkan tekanan darah secara menetap. Jika stres berlangsung lama maka tubuh akan berusaha mengadakan penyesuaian sehingga timbul kelainan organ atau perubahan patologis dengan gejala yang muncul adalah hipertensi.²

Stres kerja adalah respon fisik dan emosional yang terjadi apabila tuntutan pekerjaan tidak sesuai dengan kemampuan atau kebutuhan

pekerja. Setiap pegawai berpotensi mengalami stres kerja karena berkaitan dengan interaksi perilaku, psikologis, dan biologis seseorang dengan lingkungan kerjanya. Interaksi *job content* (misalnya, pekerjaan yang secara rutin harus berinteraksi dengan berbagai karakter manusia), beban kerja (misalnya, terus menerus berhadapan dengan tenggat waktu yang singkat/ *deadline*), jadwal kerja (misalnya, kerja *shift*, kerja malam), manajemen organisasi kerja (misalnya, kurangnya dukungan untuk pemecahan masalah dan pengembangan diri), keadaan lingkungan (misalnya, peralatan yang tidak memadai, hubungan yang buruk dengan atasan, konflik pribadi) dan lain-lain dapat menyebabkan reaksi stres secara fisiologis, perilaku, reaksi emosional dan kognitif.⁴³

Berbagai hasil penelitian menunjukkan dampak buruk stres pada pekerja, antara lain ketidakhadiran yang meningkat, produktivitas kerja yang rendah, angka kecelakaan kerja yang meningkat.⁴⁴⁻⁴⁷ Hasil penelitian Agustina menunjukkan bahwa stres berisiko 6 kali lebih besar terhadap terjadinya hipertensi.²⁷ Demikian pula penelitian Darmadi menyatakan ada hubungan yang signifikan antara stres kerja.⁴⁹ Penelitian di Kosovo menunjukkan hasil bahwa faktor psikososial berhubungan dengan hipertensi dengan OR = 1,42.⁶⁷

h. Konsumsi Kopi

Asupan kafein pada manusia 90% berasal dari meminum kopi. Kopi dapat mempengaruhi tekanan darah karena adanya polifenol, kalium dan kafein yang terkandung di dalamnya. Polifenol dan kalium bersifat

menurunkan tekanan darah. Polifenol akan menghambat atherogenesis dan memperbaiki fungsi vaskuler. Kalium akan menghambat pelepasan renin sehingga terjadi peningkatan ekskresi natrium dan air. Sedangkan kafein memiliki efek yang antagonis kompetitif terhadap reseptor adenosin yang merupakan neuromodulator sejumlah fungsi pada susunan saraf pusat. Hal ini berdampak pada vasokonstriksi dan meningkatkan total resistensi perifer yang akan menyebabkan kenaikan tekanan darah.^{19,29}

Penelitian di USA tahun 2007 menunjukkan bahwa subyek yang tidak terbiasa minum kopi memiliki tekanan darah yang lebih rendah daripada yang mengkonsumsi kopi 1-3 cangkir per hari. Pria yang mengkonsumsi kopi 3-6 cangkir per hari memiliki tekanan darah yang lebih tinggi daripada yang mengkonsumsi kopi 1-3 cangkir per hari. Akan tetapi, pria yang mengkonsumsi kopi lebih dari 6 cangkir per hari memiliki tekanan darah yang lebih rendah daripada yang mengkonsumsi kopi 3-6 cangkir per hari.²⁹

Penelitian terkait efek kopi dan tekanan darah tahun 2012 menunjukkan bahwa mengkonsumsi kopi 1-2 cangkir per hari meningkatkan risiko hipertensi 4,11 kali dibandingkan dengan yang tidak minum kopi. Sebaliknya, terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa kafein justru menjadi variabel protektif kejadian hipertensi. Selain itu terdapat pula penelitian yang menjelaskan tidak ada hubungan kebiasaan minum kopi dengan kejadian hipertensi.⁵¹

i. Kebiasaan Merokok

Merokok merupakan salah satu kebiasaan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Gaya hidup ini menarik sebagai suatu masalah kesehatan, minimal dianggap sebagai faktor risiko berbagai macam penyakit. Selain dari lamanya, risiko terbesar tergantung pada jumlah rokok yang dihisap perhari.⁸⁴ Beberapa hal yang berhubungan dengan kebiasaan merokok antara lain :

1) Jenis rokok yang dihisap

Jenis rokok yang dihisap adalah kretek, cerutu atau rokok putih, pakai filter atau tidak. Kadar nikotin dan tar pada rokok kretek lebih tinggi daripada rokok putih. Akan tetapi, tidak ada perbedaan bahaya rokok yang memakai filter dan yang tidak.

2) Jumlah rokok yang dihisap

Berdasarkan jumlah rokok yang dihisap per hari dalam satuan batang, bungkus atau pak. Jenis perokok dapat dibagi atas jumlah rokok yang dihisapnya per hari.

- a) Perokok ringan : orang yang merokok <10 batang/hari.
- b) Perokok sedang : orang yang merokok 10-20 batang/hari.
- c) Perokok berat : orang yang merokok >20 batang/ hari.

3) Usia mulai merokok

Rokok mempunyai *dose respons effect* yang berarti makin muda usia merokok akan semakin besar pengaruhnya. Di Amerika Serikat sekitar 30% perokok adalah golongan usia di bawah 20 tahun dan

makin awal seseorang merokok, maka dia akan semakin sulit untuk berhenti.⁸⁴

Zat-zat kimia beracun, seperti nikotin dan karbon monoksida yang diisap melalui rokok, yang masuk kedalam aliran darah dapat merusak lapisan endotel pembuluh darah arteri dan mengakibatkan proses aterosklerosis dan hipertensi. Nikotin dalam tembakau merupakan penyebab meningkatnya tekanan darah segera setelah isapan pertama. Seperti zat-zat kimia lain dalam asap rokok, nikotin diserap oleh pembuluh-pembuluh darah amat kecil didalam paru-paru dan diedarkan ke aliran darah. Hanya dalam beberapa detik nikotin sudah mencapai otak. Otak bereaksi terhadap nikotin dengan memberi sinyal pada kelenjar adrenal untuk melepas epinefrin (adrenalin). Hormon yang kuat ini akan menyempitkan pembuluh darah dan memaksa jantung untuk bekerja lebih berat karena tekanan yang lebih tinggi. Dari sejumlah racun yang terkandung di dalam asap rokok, tampaknya tar dan nikotin yang berpengaruh terhadap penyempitan pembuluh darah, sehingga akan menambah tahanan perifer pembuluh darah. Hal ini terjadi oleh karena memacu produksi katekolamin, pusat vasomotor dan pelepasan adrenalin, sehingga selain menaikkan tekanan darah, juga frekuensi denyut jantung, curah jantung, dan aliran darah koroner.⁵⁸

Menurut hasil penelitian Alshaarawy, dkk tahun 2013 di Virginia Barat diperoleh hasil bahwa kadar *cotinine* serum lebih tinggi pada

perokok berhubungan positif dengan tekanan darah sistolik dengan $OR = 3,24$.⁸⁵ Seseorang yang merokok lebih dari satu pak rokok sehari menjadi 2 kali lebih rentan hipertensi dari pada mereka yang tidak merokok. Merokok dan hipertensi akan meningkat dua kali lipat untuk penyakit jantung koroner.^{26,71,84} Setelah merokok dua batang saja maka baik tekanan sistolik maupun diastolik akan meningkat 10 mmHg. Tekanan darah akan tetap pada ketinggian ini sampai 30 menit setelah berhenti mengisap rokok. Sementara efek nikotin perlahan-lahan menghilang, tekanan darah juga akan menurun dengan perlahan. Namun pada perokok berat tekanan darah akan berada pada level tinggi sepanjang hari.⁶²